

上海汽车工业科技发展基金会

产学研课题招标指南

2021 年 1 月 5 日

招标课题：燃料电池高效阴极技术发展方向调研

提出课题单位：上海捷氢科技有限公司

要求课题完成时间：2021 年 4 月-2021 年 12 月

一、 总体目标：

系统地对高活性氧还原电极的技术现状以及未来发展进行调研分析，基于电极工程理论探讨各种电催化剂在膜电极设计中的主要问题和难点，从而指出燃料电池高效氧阴极的技术路线。包括电极中电化学反应、气体传质、质子传质、水传递等反应过程的理论认识、材料现状与进步、结构构建与表征技术发展等角度。

二、阶段目标：

1. 第一阶段交付电极构建技术调研报告，需要包含研究内容中第 1 部分中 1.1 所涵盖所有内容，逻辑清晰，内容全面；2021.6.30 完成；考核项占比 40%；
2. 第二阶段交付电极构建技术调研报告，需要包含研究内容中第 1 部分中 1.1、1.2 所涵盖所有内容，逻辑清晰，内容全面；2021.10.31 完成；考核项占比 40%；
3. 第三阶段交付电极构建技术调研报告，为本课题完整的调研报告，需要包含研究内容中第 1 部分、第 2 部分所涵盖所有内容，逻辑清晰，内容全面；2021.12.28 完成；考核项占比 20%。

三、研究内容：

针对膜电极中电极的关键技术做调研，总结汇成综述报告。内容涵盖电极关键材料、结构、表征技术、模拟计算等方面，特别在下文罗列了必须包含的

关键内容，每种关键技术点需作为独立的章节进行系统性调研，需包含国内外的 2021 年之前文献、专利等材料做支撑，提供参考文献列表。上述内容均作为项目考核内容。

1. 常规结构的电极技术

1.1 氧还原催化剂发展现状、后续方向与应用面临的挑战：

- ◆ 铂高晶面指数的催化剂、多面体、单原子催化剂发展；
- ◆ 铂基廉价金属合金催化剂发展现；
- ◆ 铂基非金属合金催化剂发展；
- ◆ 铂基贵金属合金催化剂发展；
- ◆ 铂基合金特殊结构催化剂：核壳催化剂、有序金属间催化剂的发展；
- ◆ 非铂催化剂、非贵金属催化剂的发展；
- ◆ 催化剂载体发展，包含孔径分布优化、功能化，适于分散等方向；
- ◆ 介绍商业化催化剂的发展状态、技术水平；
- ◆ 对上述各技术路线的催化剂技术进行对比，未来的技术发展方向；
- ◆ 讨论电极适用的催化剂技术特点，RDE 测试体系与电极体系差异，适用于电极催化剂的的未来发展方向。

1.2 常规电极结构发展最新进展，未来的发展方向、发展的理论极限；

- ◆ 现阶段先进的电极技术水平与特点；
- ◆ 电极中催化剂与树脂界面特征，理想的电极界面特征，催化剂与树脂界面模型，催化剂利用率理论极限的计算；
- ◆ 局域传质的本质问题，理论的传质极限的解析计算，超低铂电极构建的策略；

- ◆ 电极中质子传质极化的计算方法与表征方法；
- ◆ 催化层孔隙结构与性能对应关系，表征方法，理论数值计算方法；
- ◆ 高效 ORR 超低铂电极应用技术的核心技术；
- ◆ 常规电极结构的低铂的理论极限与性能的极限，潜在的解决技术途径展望。

2.新一代电极结构技术

- ◆ 新一代电极的定义与特征；
- ◆ 新一代电极技术概念设计与性能的理论计算，潜在的优势与价值；
- ◆ 新一代电极技术发展情况综述，各技术路线的对比；
- ◆ 新一代电极技术发展的技术应用挑战，后续的发展方向；

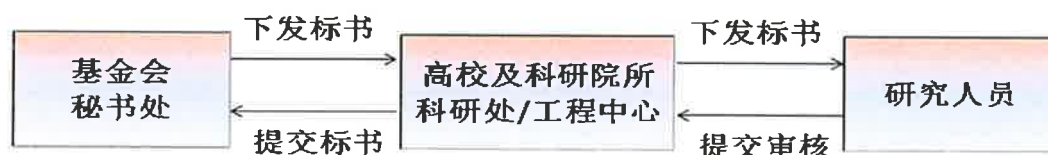
四、资助金额：

人民币 30 万元（资助款直接支付给高校或科研院所，若费用不够，由企业补充+高校或科研院所自筹。）

五、其它：

1、招投标材料含《招投标指南》、《资质认定表》、《标书（项目可行性方案）》。

2、竞标团队应通过高校/科研院所科研主管部门统一在 2021 年 2 月 25 日前向上汽科技基金会秘书处提交书面《资质认定表》一份，书面《标书》一式八份，同时通过邮件提交上述材料电子文档，过期不候。《资质认定表》和《标书》中需盖章处应加盖高校/科研院所、或其科研主管部门印章，否则视作无效标书（不能盖高校所属院系、科研院所所属部门印章）。



3、高校/科研院所应标团队应事先在各自高校/科研院所科研主管部门备

案，同一所高校/科研院所只允许一个团队参与同一个课题竞标，如遇两个及以上团队参与同一个课题应标，由科研主管部门协调推荐，否则，基金会秘书处有权优先选择在科研主管部门备案的团队参与后续招投标评审答辩工作，仅在同一个课题只有一所高校/科研院所、且有多个团队应标的情况下，才允许同校/同所的不同团队同台竞标；不同高校或科研院所可组成一个团队参与同一个课题竞标，但标书上必须加盖所有应标高校/科研院所的印章；应标团队所有成员不得同期参与两个及以上课题应标，在基金会已有课题且未结题验收的课题中所有团队成员也不得参与应标，凡发现有重名现象的课题，均被视为无效标书；竞标团队负责人应具有副教授及以上职称或博士毕业及以上学历，担任院系及学校领导职务的人员不宜担任应标团队负责人；应标团队每个成员必须要有相应的研制任务，杜绝“沾亲带故”，“徒有虚名”现象，如果在后续实施过程中发现有长期不参加项目研制工作人员的情况，比如，秘书处每三个月召集一次课题研制工作例会，连续两次不参加课题研制工作例会的成员，基金会秘书处有权向应标团队及其所在高校/科研院所科研主管部门发出“除名”告示，如果涉及的是课题负责人，必须由课题负责人出具书面承诺（保证按要求参加后续基金会秘书处召集的季度研制工作例会，且本人亲笔签名）、并经其所在高校/科研院所担保（盖章）方可，否则，基金会秘书处有权直接向课题组以及所属高校/科研院所科研主管部门发出“中止课题研制工作”的告示。

4、竞标单位在编制标书期间，可通过基金会协助，与课题申请单位进行适当的技术交流。

5、由基金会秘书处对竞标团队负责人资质进行认定，符合竞标条件的团队，由基金会秘书处通过邮件告知其进入后续评标答辩环节（包括告知答辩时间、地点等；**答辩时间拟安排在 2021 年 3 月 5 日~12 日期间**，具体答辩日期如遇工

作冲突，可来电来信商议调整)。答辩前应标团队须提前通过邮件提交 PPT 版电子文档，PPT 介绍材料应根据标书（可行性方案）章节顺序及其内容编制。评标结果（指经领导审批）由基金会秘书处通过邮件告知参与该课题应标的所有团队负责人及其所在高校/科研院所科技主管部门，如有异议，应标团队负责人可通过所在高校/科研院所科技主管部门与基金会秘书处沟通，基金会秘书处不接待个人质询。

6、上汽科技基金会秘书处联系方式：

地 址：上海市静安区威海路 489 号上汽大厦 2103 室 邮编：200041

联系人：孙代豫 孙伯威

电 话： 22011226 22011053

Email : sundaiyu@saicmotor.com sunbowei@saicmotor.com

传 真：22011777

上海汽车工业科技发展基金会

秘书处

2021 年 1 月 5 日